

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10159964  
PUBLICATION DATE : 16-06-98

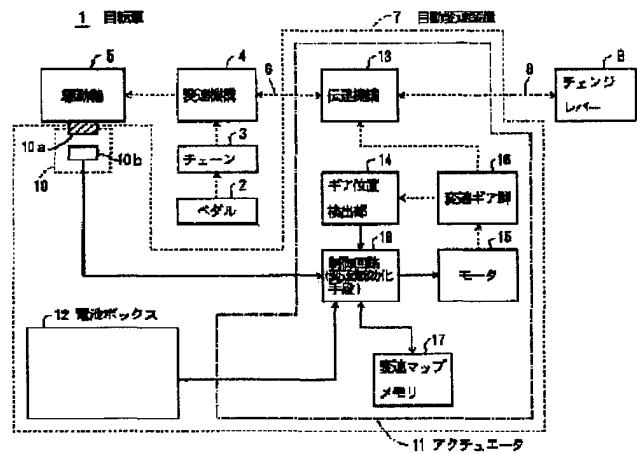
APPLICATION DATE : 22-11-96  
APPLICATION NUMBER : 08312390

APPLICANT : BRIDGESTONE CYCLE CO;

INVENTOR : SHIMADA NOBUAKI;

INT.CL. : F16H 61/16 // F16H 59:44

TITLE : AUTOMATIC GEAR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an automatic gear which automatically controls its change gear mechanism depending on the speed for comfortable speed change.

SOLUTION: A gear position fed from a speed-change map memory 17 is compared with an actual position obtained by a gear position detector part 14 to detect the shift direction of gears for speed change. When a downshift or upshift operation is requested just after an upshift or downshift operation for speed change respectively, the requested downshift or upshift operation is invalidated for a predetermined number of times.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-159964

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 H 61/16

F 1 6 H 61/16

// F 1 6 H 59:44

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-312390

(22) 出願日 平成8年(1996)11月22日

(71) 出願人 00010/295

ジェコー株式会社

埼玉県行田市富士見町1丁目4番地1

(71) 出願人 000000516

曙ブレーキ工業株式会社

東京都中央区日本橋小網町19番5号

(71) 出願人 000112978

ブリヂストンサイクル株式会社

埼玉県上尾市中妻3丁目1番地の1

(72) 発明者 小林 真也

埼玉県行田市富士見町1丁目4番地1 ジェコー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

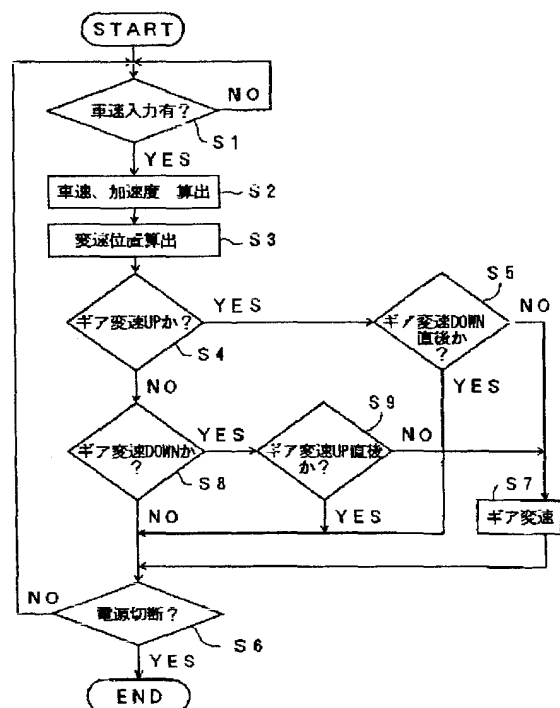
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速装置

(57) 【要約】

【課題】 変速機構を車速に応じて自動制御する自動変速装置に関し、不快な変速動作が行われない自動変速装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 変速マップメモリ17から供給されたギア位置をギア位置検出部14で求められる現在のギア位置と比較して、ギアの変速方向を検出し、ギアの変速方向がギア変速アップ直後にギア変速ダウン動作、又は、ギア変速ダウン直後にギア変速アップ動作を行うときには、要求されたダウン動作、又は、アップ動作を所定の回数は無効とする制御を行う。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 車速に応じて駆動機構を駆動し、変速機構を変速させる自動変速装置において、前記駆動機構の変速位置を検出し、前記駆動機構が前記変速機構を所定方向に変速を行った直後の所定時間は逆の変速方向への変速を無効にする変速無効化手段とを有することを特徴とする自動変速装置。

【請求項2】 前記無効化手段は、前記駆動機構が前記変速機構を所定方向に変速を行った直後の所定時間は逆の変速方向への変速を所定回数無効にすることを特徴とする請求項1記載の自動変速装置。

**【発明の詳細な説明】**

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動変速装置に係り、特に、変速機構を車速に応じて自動制御する自動変速装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自転車に搭載された変速機構を自動化する自動変速装置が開発されている。このアクチュエータでは、自転車に搭載された変速機構の変速操作を行うためのワイヤの引き量を車輪回転速度に応じて制御することにより変速操作を自動化している。

【0003】この種の自動変速装置では、モータによりワイヤを操作して変速装置の変速段数を制御しており、モータの駆動力は減速ギア群、伝達機構を介してワイヤに伝達される。このとき、減速ギア群の出力ギアの回転量を検出してモータの回転を制御することによりワイヤの操作量を制御していた。

【0004】図11に従来の一例のブロック構成図を示す。自転車31は、変速機構付き自転車に自動変速装置を搭載したものである。自転車31は、搭乗者がペダル32を駆動すると、駆動力がペダル32からチェーン33に伝達され、さらに、チェーン33から変速機構34に伝達され、変速された後、駆動輪35が駆動され、移動する。

【0005】変速機構34は、ワイヤ36を介して自動変速装置37に接続され、自動変速装置37により自動変速可能な構成とされている。自動変速装置37はワイヤ38を介してチェンジレバー39に接続されており、チェンジレバー39の操作による駆動が加わった場合には、チェンジレバー39の操作による駆動をワイヤ36を介して変速機構34に供給し、マニュアル変速操作が可能な構成とされている。

【0006】自動変速装置37は、駆動輪35の回転速度から自転車31の車速を検出する車速センサ40、車速センサ40で検出された車速に応じてワイヤ36を移動させ、変速機構34の変速段を最適に制御するアクチュエータ41、アクチュエータ41に駆動用電源を供給する電池ボックス42から構成される。

【0007】車速センサ40は、駆動輪35に取り付け

られたマグネット40aと、自転車31のフレームのマグネット40aに対向する位置に取り付けられたリードスイッチ40bから構成される。リードスイッチ40bは、駆動輪35の回転に応じてマグネット40aが近接すると、オンし、離間するとオフし、アクチュエータ41に車速に応じてスイッチングされる。

【0008】アクチュエータ41は、ワイヤ36の引き込み量を制御する伝達機構43、伝達機構43の駆動量を検出するギア位置検出部44、伝達機構43の駆動源となるモータ45、モータ45の駆動力を減速して伝達機構43に供給する減速ギア群46、車速センサ40から供給される検出信号に応じて変速位置を決定する変速マップメモリ47、変速マップメモリ47から供給される変速位置、及び、ギア位置検出部44で検出された伝達機構43の現在の駆動位置に基づいてモータ45の回転を制御する制御回路48から構成される。

【0009】制御回路48は、車速センサ40から車速入力があると、車速入力に応じてモータ45に駆動して伝達機構43を制御し、変速機構34の変速段数を車速に応じた変速段数に制御する。このとき、ギア位置の検出はギア位置検出部44により発生されるパルス信号をカウントすることにより行われる。

【0010】パルス信号のカウントは、変速機構34が制御回路48への電源投入、及び、切断を基準位置、すなわち、カウント値「n0」としておき、カウント値「n0」を基準にギア位置検出部44により発生されるパルス信号のカウントを行い、1速、2速、3速毎に予め設定しておいた所定のカウント値で伝達機構43を停止させるようにする。

【0011】このとき、従来の自動変速装置37では、制御回路48は車速の変動によらず、車速パルスの1周期にて車速の算出を行い、算出した車速に応じて変速マップを参照して、変速マップの変速指示値になるように変速機構を制御していた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、従来の自動変速装置では、車速の変動によらず、車速パルスの1周期にて車速の算出を行い、算出した車速に応じて変速マップを参照して、変速マップの変速指示値になるように変速機構を制御していた。このとき、車速の平均化等の処理は行っていなかったため、一定の速度で走行している際に、凹凸又はコーナリングなどによって車輪の回転が一瞬だけ大きく変化した場合、一定走行しているにもかかわらず、変速機構を変速マップに従って駆動してしまい、変速動作を行ってしまい、搭乗者に不快感を与えてしまう。

【0013】また、不要な変速を行わないように車速の平均化を行うと、通常の走行時に変速が遅延してしまい、逆に搭乗者に違和感を与えてしまう等の問題点があった。本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、不快

な変速動作が行われない自動変速装置を提供することを目的とする。

【0014】

【発明が解決するための手段】本発明の請求項1は、車速に応じた変速機構の変速位置が格納された変速マップと、該変速マップの変速位置に応じて前記変速機構を変速させる駆動機構を有する自動変速装置において、前記駆動機構の変速位置を検出し、前記駆動機構が前記変速機構を所定の変速を行った直後の所定時間は逆の変速方向への変速を無効にする変速無効化手段とを有することを特徴とする。

【0015】請求項2は 前記無効化手段が前記駆動機構が前記変速機構を所定の変速を行った直後の所定時間は逆の変速方向への変速を所定回数無効にすることを特徴とする。本発明によれば、駆動機構が変速機構を変速を行った直後の所定時間は変速マップからの変速情報を無効にするため、変速直後に再び変速が行われることがなく、変速が頻発することを防止できる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1に本発明の一実施例のブロック構成図、図2に本発明の一実施例の外観図を示す。本実施例の自転車1は、変速機構付き自転車に自動変速装置を搭載したものである。

【0017】自転車1は、搭乗者がペダル2を駆動すると、駆動力がペダル2からチェーン3に伝達され、さらに、チェーン3から変速機構4に伝達され、変速された後、駆動輪5が駆動され、移動する。変速機構4は、ワイヤ6を介して自動変速装置7に接続され、自動変速装置7により自動変速可能な構成とされている。自動変速装置7はワイヤ8を介してチェンジレバー9に接続されており、チェンジレバー9の操作による駆動が加わった場合には、チェンジレバー9の操作による駆動をワイヤ6を介して変速機構4に供給し、マニュアル変速操作が可能な構成とされている。

【0018】自動変速装置7は、駆動輪5の回転速度から自転車1の車速を検出する車速センサ10、車速センサ10で検出された車速に応じてワイヤ6を移動させ、変速機構4の変速段を最適に制御するアクチュエータ11、アクチュエータ11に駆動用電源を供給する電池ボックス12から構成される。

【0019】車速センサ10は、駆動輪5に取り付けられたマグネット10aと、自転車1のフレームのマグネット10aに対向する位置に取り付けられたリードスイッチ10bから構成され、駆動輪5の回転に応じてマグネット10aがリードスイッチ10bに近接すると、リードスイッチ10bがオンし、離間することによりリードスイッチ10bがオフし、アクチュエータ11に車速に応じた検出信号を発生させる。

【0020】アクチュエータ11は、ワイヤ6の引き込み量を制御する伝達機構13、伝達機構13の駆動量を

検出するギア位置検出部14、伝達機構13の駆動源となるモータ15、モータ15の駆動力を減速して伝達機構13に供給する減速ギア群16、車速センサ10から供給される車速信号に応じた変速機構4の変速位置が記憶された変速マップメモリ17、変速マップメモリ17から読み出された変速位置情報、及び、ギア位置検出部14で検出された伝達機構13の現在の駆動位置に基づいてモータ15の回転を制御する制御回路18から構成される。

【0021】なお、アクチュエータ11、及び、電池ボックス12は、自転車1のフレーム19に固定されている。ここで、ギア位置検出部14の構成を説明しておく。図3に本発明の一実施例のギア位置検出部の構成図を示す。図3(A)はマイクロスイッチ14bがオフのときの状態、図3(B)はマイクロスイッチ14bがオンのときの状態を示す。

【0022】回転検出用ギア14aの周囲には伝達機構13の検出移動量に応じたピッチ(角度)で歯部14cが形成されている。マイクロスイッチ14bはスイッチを駆動するための凸部14dがケース14eから突出した構成とされている。マイクロスイッチ14bは、凸部14dが回転検出用ギア14aの歯部14c形成面に当接するように回転検出用ギア14aに近接して配置されている。

【0023】凸部14dはケース14eから突出する方向(矢印C1方向)にバネなどにより付勢されており、回転検出用ギア14aの歯部14cの形成面に所定の圧力で押圧されている。図3(A)に示すように凸部14dが歯部14cの間にあるときには凸部14dはケース14eから矢印C1方向に延出された状態とされ、マイクロスイッチ14bをオフする。

【0024】また、図3(A)の状態からモータ15が回転し、回転検出用ギア14aが矢印D方向に角度 $\theta$ だけ回転されると、図3(B)に示されるように回転検出用ギア14aの歯部14cの位置にマイクロスイッチ14bの凸部14dが位置し、マイクロスイッチ14bの凸部14dが矢印C2方向に押し込まれマイクロスイッチ14bはオンする。

【0025】このように、モータ15の回転により回転検出用ギア14aが回転されると、マイクロスイッチ14bは回転検出用ギア14aの歯部14cによりオン/オフが繰り返される。マイクロスイッチ14bには、一定の電源が供給され、マイクロスイッチ14bがオンするとローレベル、マイクロスイッチ14bがオフするとハイレベルとなるパルス信号が生成される。マイクロスイッチ14bで生成されたパルス信号は、制御回路18に供給される。

【0026】図4に本発明の一実施例の制御回路の動作フローチャートを示す。車速センサ10から車速信号が供給されると(ステップS1)、車速信号のパルス間隔

をカウントし、カウント値から車速、及び、加速度を算出する（ステップS2）。

【0027】図5に本発明の一実施例の車速信号の波形  

$$SP = a / T$$

で求められる。

【0028】ここで、時刻 $t1$ ～時刻 $t2$ の時間を $T1$

$$SP1 = a / T1$$

で求められ、また、時刻 $t2$ ～ $t3$ での車速 $SP2$

$$SP2 = a / T2$$

で求められる。

【0029】一方、加速度 $G$ は、時刻 $t2$ ～ $t3$ での加

$$G2 = (SP2 - SP1) / T2$$

となる。

【0030】制御回路18は、ステップS1で上記式（2）～（4）により車速 $SP$ 、及び、加速度 $G$ を求めると、次に、求められた車速 $SP$ 、及び、加速度 $G$ により変速マップ17を参照し、変速段を決定する（ステップS3）。図6本発明の一実施例の変速マップメモリのデータ構成図を示す。

【0031】変速マップメモリ17は、図6に示すように、加速度 $G$ の加速方向（+）、減速方向（-）により分けられ、かつ、変速段数に応じて範囲が分割された速度 $SP11$ ～ $SP1N$ に応じて決定されるように構成されている。制御回路18は、車速 $SP$ 、及び、加速度 $G$ を図6に示すようなデータ構成の変速マップメモリ17に供給する。変速マップメモリ17は、制御回路18から供給された車速 $SP$ 及び加速度 $G$ に応じたアドレスから制御すべき変速段数を出力し、制御回路18に供給する。

【0032】次に制御回路18は、変速マップメモリ17から供給された変速段と、現在の变速機構4のギア位置とが不一致であれば、変速操作が必要となる。なお、このとき、制御回路18は、ギア変速アップ直後にはギア変速ダウン動作を、また、ギア変速ダウン直後にはギア変速アップ動作を所定の回数は無効とする制御を行う。

【0033】このため、制御回路18は、まず、ステップS3で、変速マップメモリ17から供給されたギア位置をギア位置検出部14で求められる現在のギア位置と比較して、変速マップメモリ17から供給されたギア位置がギア位置検出部14で求められる現在のギア位置に比べてアップ方向のギア位置か、否かを検出する（ステップS4）。

【0034】制御回路18は、ステップS4で、ギア変速方向がアップ方向であると判断した場合、次に、直前（所定の時間内）のギア変速方向がダウン方向か否かを判断する（ステップS5）。これは、ギア変速終了からの時間を制御回路18の内部に設定されたタイマにより計測し、所定の時間内であれば、直前のギア変速のギア変速方向を参照し、今回のギア変速方向と比較することにより実現される。

図を示す。車速信号では駆動輪5が一回転する毎に1つのパルスが発生される。このため、パルスの間隔を $T$ とし、駆動輪5の外周を $a$ とすると、車速は $SP$ は、

$$\dots (1)$$

、時刻 $t2$ ～ $t3$ の時間を $T2$ とすると、時刻 $t1$ ～ $t2$ での車速 $SP1$ は、式（1）から

$$\dots (2)$$

は、同様に式（1）から

$$\dots (3)$$

速度 $G2$ を求めると、式（2）、（3）の車速 $SP1$ 、 $SP2$ から

$$\dots (4)$$

【0035】制御回路18は、ステップS5で、ギア変速方向がダウン方向であると判断したときには、ギア変速動作を無効にし、ステップS1に戻り、車速入力があるまで待機する（ステップS6）。また、制御回路18は、ステップS5で、ギア変速方向がアップ方向であると判断したときには、ギア変速動作を有効にし、変速マップメモリ17により設定されたギア位置に変速を行うべく、モータ15に駆動電流を供給する。モータ15の回転により減速ギア群16が駆動され、ギア位置検出部14が駆動される。このとき、ギア位置検出部14からパルス信号が発生し、このパルス信号により予め設定されたカウント値をカウントすることにより、現在のギア位置を認識し、変速マップメモリ17により設定されたギア位置になるまで、モータ15を駆動する（ステップS7）。

【0036】図7に本発明の一実施例のギアパルスカウント時の動作波形図を示す。図7（A）はギア位置検出部14の出力パルス信号、図7（B）はモータ15の駆動信号、図7（C）は出力パルスのカウント値を示す。図7（B）に示すようにモータ駆動信号が供給されると、これに伴いギア位置検出部14が駆動され、図7（A）に示すようにパルス信号が制御回路18に供給される。

【0037】制御回路18は、図7（C）に示すようにパルス信号をカウントし、所望のギア位置に対応したカウント値となるまで、モータ15に駆動電流を供給する。図8に本発明の一実施例のギア位置に対するカウント値の対応を示す図である。

【0038】図8に示すように、カウント値 $n$ は、变速機構4のギア位置1速～ $n$ 速に対応して $n0$ ～ $nn$ のように予め決められており、制御回路18は、変速マップメモリ17から供給された変速段から図8に示すテーブルを用いて、移動すべきカウント値 $n$ を認識し、ギア位置検出部14からの出力パルスをカウントした結果が図8に示すテーブルで認識されたカウント値になるまで、モータ15に駆動電流を供給する。

【0039】また、制御回路18は、ステップS4で、ギア変速方向がアップ方向でないと判断した場合には次

に、変速マップメモリ17から供給されたギア位置がギア位置検出部14で求められる現在のギア位置に比べてダウン方向のギア位置か、否かを検出する(ステップS8)。

【0040】ステップS8で、変速マップメモリ17から供給されたギア位置がギア位置検出部14で求められる現在のギア位置に比べてダウン方向のギア位置であると認識した場合には、次に、直前(所定の時間内)のギア変速方向がアップ方向か否かを判断する(ステップS9)。これは、ステップS5と同様に、ギア変速終了からの時間を制御回路18の内部に設定されたタイマにより計測し、所定の時間内であれば、直前のギア変速のギア変速方向を参照し、今回のギア変速方向と比較することにより実現される。

【0041】制御回路18は、ステップS9で、ギア変速方向がアップ方向であると認識したときには、ギア変速動作を無効にし、ステップS1に戻り、車速入力があるまで待機する(ステップS6)。また、制御回路18は、ステップS9で、ギア変速方向がダウン方向であると認識したときには、ギア変速動作を有効にし、変速マップメモリ17により設定されたギア位置に変速を行うべく、モータ15に駆動電流を供給する。モータ15の回転により減速ギア群16が駆動され、ギア位置検出部14が駆動される。このとき、ギア位置検出部14からパルス信号が発生し、このパルス信号により予め設定されたカウント値をカウントすることにより、現在のギア位置を認識し、変速マップメモリ17により設定されたギア位置になるまで、モータ15を駆動する(ステップS7)。

【0042】図9、図10に本発明の一実施例のギア変速動作説明図を示す。図9(A)は、通常加速時の車速信号間隔、車速、加速度、及び、ギア位置の関係、図9(B)は通常減速時の車速信号間隔、車速、加速度、及び、ギア位置の関係、図9(C)は通常車速変化時の車速信号間隔、車速、加速度、及び、ギア位置の関係、図10(A)は急激な加速→減速変化時の車速信号間隔、車速、加速度、及び、ギア位置の関係、図10(B)は急激な減速→加速変化時の車速信号間隔、車速、加速度、及び、ギア位置の関係を示す図である。

【0043】通常加速時には、図9(A)に示すように速度が増加するにつれて、ギア位置が1速→2速→3速→4速→・・・n速の順に順次上昇する。また、通常減速時には、図9(B)に示すように速度が減少するにつれて、ギア位置がn速→・・・4速→3速→2速→1速の順に順次低下する。

【0044】また、通常車速変化時では、一定のギア位置、例えば、2速の範囲内であれば、図9(C)に示すように、2速に保持される。しかしながら、車速信号が急激に加速→減速となる場合は、図10(A)に示すように、変速マップメモリ17から制御回路18に供給さ

れる値が、2速→3速→2速となったとすると、まず、2速→3速へは通常のように変速される。

【0045】しかし、次に、変速マップメモリ17により2速が指示されても、変速してから所定時間内であれば、そのときの変速位置は無効とされる。そして、次に、続いて2速が指示されたときに3速→2速に変速される。また、車速信号が急激に減速→加速となる場合は、図10(B)に示すように、変速マップメモリ17から制御回路18に供給される値が、3速→2速→3速となったとすると、まず、3速→2速へは通常のように変速される。

【0046】しかし、次に、変速マップメモリ17により3速が指示されても、変速してから所定時間内であれば、そのときの変速位置は無効とされる。そして、次に、続いて3速が指示されたときに2速→3速に変速される。なお、本実施例の動作説明図では、2速と3速との間での動作について説明したが、1速と2速、3速と4速等他の変速位置でも同様に動作すること言うまでもない。

【0047】このように、本実施例ではギア変速がダウン動作直後のアップ動作、及び、アップ動作直後のダウン動作については、変速指示が1回無効とされ、これによりタイムラグが設けられる。このため、変速位置の境界部分での速度変化によりあわだしく変速が繰り返されることがなく、変速フィーリングを向上できる。

【0048】また、このとき、通常加速、通常減速、あるいは、通常的車速変化の範囲ではには通常と同様に動作する、すなわち、車速を平均化した値で、変速を行う分けではないため、通常動作時の変速フィーリングに影響を与えることはない。なお、制御回路18は、CPUをソフトウェアで動作させる他、ゲートアレイなどのロジックで構成することも可能である。

【0049】また、本実施例では、ギア変速がダウン動作直後のアップ動作、及び、アップ動作直後のダウン動作については、変速指示が1回無効とされる構成としたが、無効とする回数は1回に限ることはなく、複数回数であっても良い。

【0050】

【発明の効果】上述の如く、本発明によれば、駆動機構が変速機構を変速行った直後の所定時間は変速マップからの変速情報を無効にするため、変速直後に再び変速が行われることがなく、変速が頻発することを防止できる等の特長を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック構成図である。

【図2】本発明の一実施例の外観図である。

【図3】本発明の一実施例のギア位置検出部の説明図である。

【図4】本発明の一実施例の制御回路の動作フローチャートである。

【図5】本発明の一実施例の车速センサの動作波形図である。

【図6】本発明の一実施例の変速マップメモリのデータ構成図である。

【図7】本発明の一実施例のギア位置検出動作の動作波形図である。

【図8】本発明の一実施例のギア位置に対するカウント値の対応図である。

【図9】本発明の一実施例の動作説明図である。

【図10】本発明の一実施例の動作説明図である。

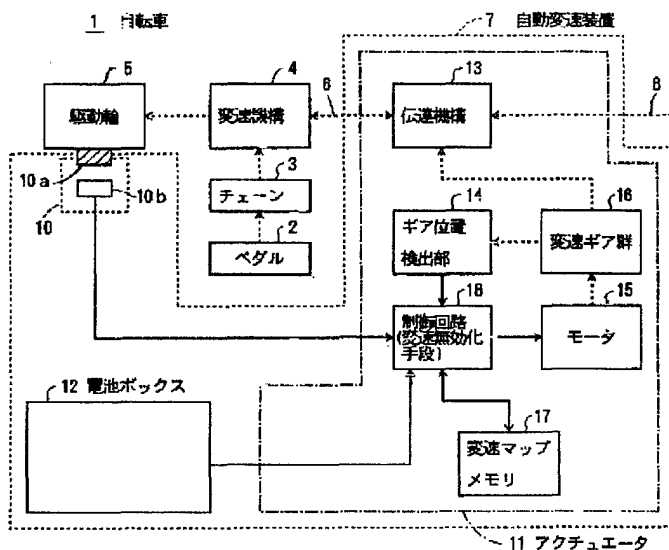
【図11】従来の一例のブロック構成図である。

【符号の説明】

- 1 自転車
- 2 ペダル
- 3 チェーン
- 4 変速機構

- 5 駆動輪
- 6、8 ワイヤ
- 7 自動変速装置
- 9 チェンジレバー
- 10 车速センサ
- 10a マグネット
- 10b リードスイッチ
- 11 アクチュエータ
- 12 電池ボックス
- 13 伝達機構
- 14 ギア位置検出部
- 15 モータ
- 16 減速ギア群
- 17 変速メモリマップ
- 18 制御回路(変速無効化手段)

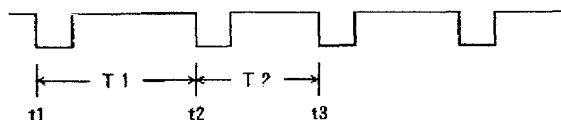
【図1】



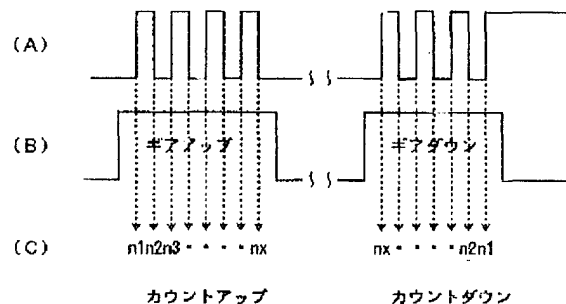
【図6】

+	1速	2速	3速	4速	.....	N速
0						
-	1速	2速	3速	4速	.....	N速
	SP11	SP12	SP13	SP14	.....	SP1N

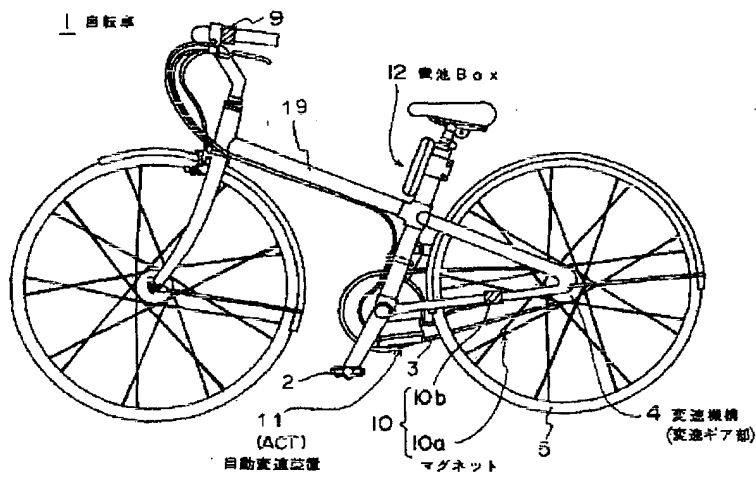
【図5】



【図7】



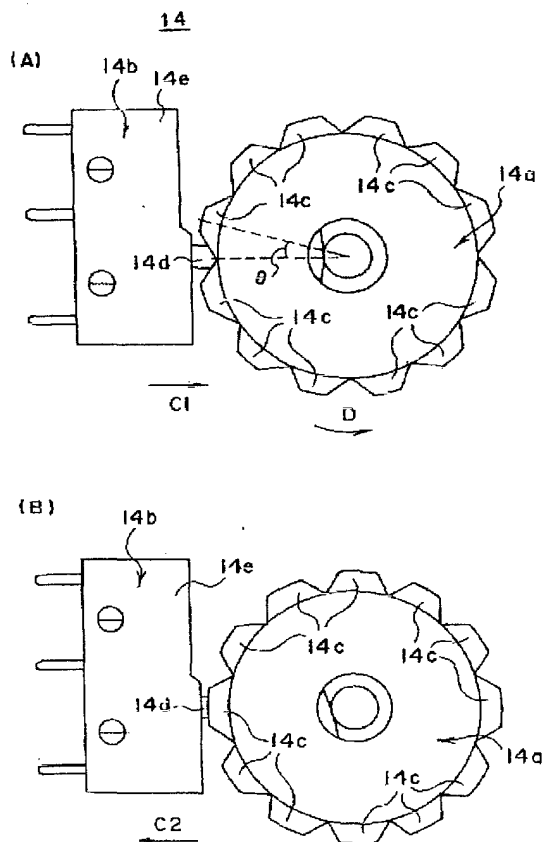
【図2】



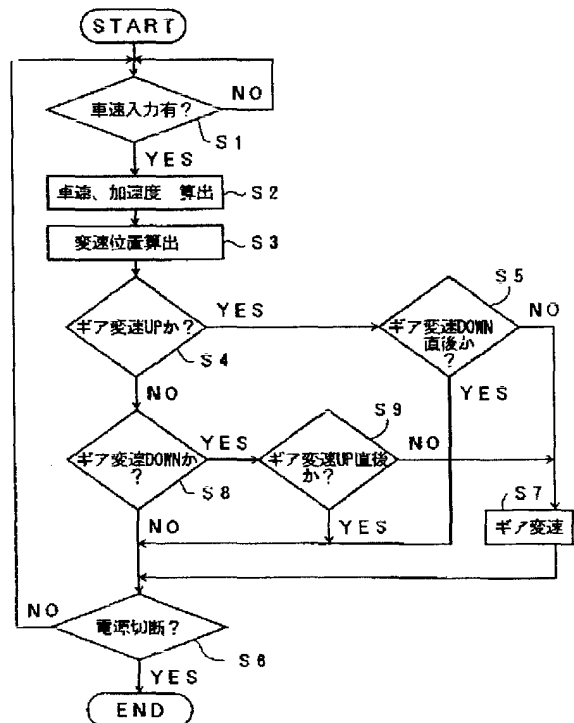
【図8】

ギア位置	カウント値
電源オフ → オン	n0
1速	n1
2速	n2
3速	n3
⋮	⋮
n速	nn

【図3】



【図4】

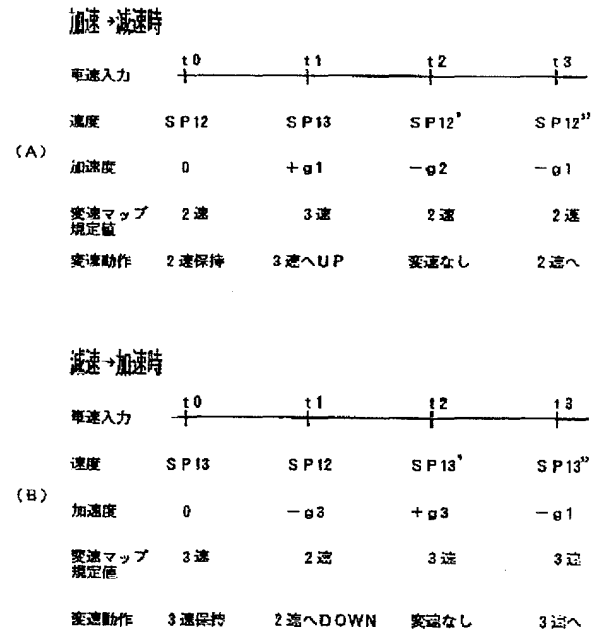




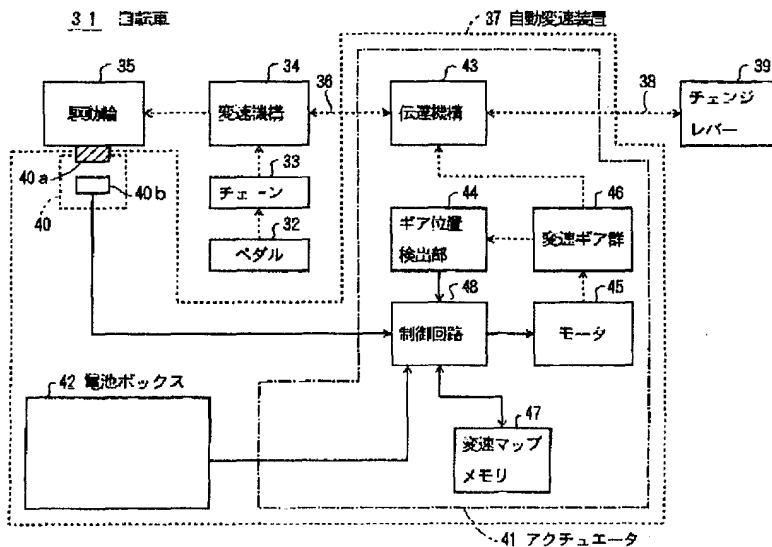
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 前原 利史  
東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙ブ  
レーキ工業株式会社内

(72)発明者 島田 信秋  
埼玉県上尾市中妻3丁目1番地の1 ブリ  
ヂストーンサイクル株式会社内